

**DESAIN ALAT PENYIRAM BAWANG MERAH MENGGUNAKAN MOTOR  
DC DENGAN ENERGI TERBARUKAN**



**PUBLIKASI ILMIAH**

**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan Teknik  
Elektro Fakultas Teknik**

**Oleh:**

**WAHYU AJI PUSPITO**

**D400140084**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2018**

# **DESAIN ALAT PENYIRAM BAWANG MERAH MENGGUNAKAN MOTOR DC DENGAN ENERGI TERBARUKAN**

## **PUBLIKASI ILMIAH**

oleh:

**WAHYU AJI PUSPITO**

**D400140084**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



**Umar, ST.MT**

**NIK.731**

## HALAMAN PENGESAHAN

DESAIN ALAT PENYIRAM BAWANG MERAH MENGGUNAKAN MOTOR DC DENGAN ENERGI  
TERBARUKAN

OLEH

**WAHYU AJI PUSPITO**

**D400140034**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas.Jurusan Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Sabtu, 9 juni 2018  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Umar,ST,MT

(Ketua Dewan Penguji)

2. Ir.Jatmiko, MT

(Anggota I Dewan Penguji)

3. Hasyi asy'ari, ST.MT

(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

(.....)

(.....)

Dekan,



**Ir.Sri Sunarto, M.T,Ph.D**

**NIK. 682**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidak benaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 20 April 2018

Penulis



**WAHYU AJI PUSPITO**

**D400140084**

# DESAIN ALAT PENYIRAM BAWANG MERAH MENGGUNAKAN MOTOR DC DENGAN ENERGI TERBARUKAN

## Abstrak

Peralatan pendukung dalam pertanian semakin hari semakin maju dengan adanya teknologi yang canggih dan sangat berguna untuk membantu para petani untuk mempermudah pekerjaannya. Salah satu penerapan kemajuan teknologi itu yakni dalam pertanian bawang merah yang mengadopsi teknologi yang maju dalam proses penyiraman bawang merah itu sendiri. Hal ini menjadi salah satu faktor terciptanya alat penyiraman tanaman bawang merah yang menggunakan teknologi terbaru guna mempermudah para petani dan dianggap lebih efisien dibandingkan dengan menggunakan penyiraman secara tradisional. Metode yang digunakan pada penelitian ini yakni mendesain sebuah alat penyiraman tanaman bawang merah yang berbasis motor DC yang menggunakan energi terbarukan sebagai sumber utama. Saat ini mayoritas alat penyiraman bawang merah masih menggunakan ember dan sangat bergantung pada tenaga manusia sebagai sumber utamanya. Bahan bakar fosil yang semakin hari semakin menipis ketersediaannya membuat para masyarakat beralih menuju sumber energi alternatif dengan memanfaatkan energi matahari dengan bantuan panel surya berkapasitas 120 wattpeak. Accumulator dengan kapasitas 12 V dan arus sebesar 5 A yang di *chopper boost* hingga 36 V, sehingga alat penyiram berbasis motor DC ini di *supply* tegangan sebesar minimum sebesar 12 V dan tegangan maksimum sebesar 36 V yang akan membuat motor DC berputar secara cepat. Hasil dari proses penelitian alat penyiraman bawang merah ini dapat menyiram bawang merah dengan maksimal. Apabila potensio diputar pada keadaan 0% maka tegangan yang dihasilkan sebesar 11.1 V dengan daya 67.5 Watt, sedangkan jika potensio diputar pada keadaan 100% didapatkan nilai tegangan maksimum 35.5 V dengan daya 63.1 Watt.

**Kata Kunci:** Energi terbarukan, motor DC, *chopper boost*, penyiram bawang merah.

## Abstract

*Supporting equipment in agriculture increasingly more advanced with the sophisticated technology and is very useful to help the farmers to facilitate his work. One application of technological advancements that namely in agriculture onion that adopt advanced technology in the process of watering the onion itself. This has to be one of the factors the creation tool of the onion plant watering using the latest teknologi in order to facilitate the farmers and is considered more efficient than using the traditional watering. The methods used in this study i.e., design a tool watering plants of onion based DC motor that uses renewable energy as its primary source. Currently the majority of watering tool the onion still using bucket and rely heavily on manpower as its main source. Fossil fuels are increasingly depleting its availability make the switch community towards alternative energy sources by utilizing solar energy with the help of solar panels-capacity 120 wattpeak. Accumulator with a capacity of 12 V and a current of 5 A boost chopper in to 36 V, so the sprinklers this DC motor based on the supply voltage of 12 V and a minimum of the maximum voltage of 36 V DC motor which would make the spins quickly. The result of the process of research tool watering watering can this onion onion with a maximum. When potensio played on the State of the 0% then the resulting voltage 11.1 V with power of 67.5 watts, whereas if potensio played on the State of 100% of the maximum voltage value obtained 35.5 V with 63.1 power Watts.*

**Keywords:** Renewable energy, DC motor, *chopper boost*, sprinkler red onion.

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan sektor industri semakin hari semakin mengalami kemajuan yang sangat drastis. Industri di Indonesia untuk saat ini semakin banyak tumbuh mulai dari industri kecil

sampai industri yang besar. Hal ini membuat peningkatan lapangan pekerjaan yang signifikan. Industri pertanian adalah salah satu komoditi besar yang dimiliki di seluruh Indonesia. Pertanian bawang merah adalah salah satu industri tersebut, pertanian bawang merah khususnya banyak menjanjikan suatu penghasilan yang memuaskan. Namun, bukan tidak mungkin dalam sektor pertanian bawang tersebut tidak memunculkan nilai negatif yang dirasakan oleh para petani bawang tersebut. Hal yang dikeluhkan oleh para petani bawang merah itu adalah harga jual bawang yang mengalami fluktuatif selain itu dalam sektor penyiraman para petani bawang merah juga mengalami keresahan. Para petani bawang merah banyak yang mempermasalahkan mengenai soal irigasi dan khususnya soal proses penyiraman dalam tanaman bawang merah tersebut. Selain itu banyak para petani yang masih melakukan penyiraman secara manual menggunakan ember dan menguras banyak tenaga manusia. Banyak para petani bawang merah yang meresahkan bahwa mereka harus membeli alat untuk menyirami lahan mereka yang memakan banyak biaya cukup tinggi. Bukan tidak mungkin hal ini mempengaruhi pendapatan yang dihasilkan nantinya.

Alat penyiraman tanaman bawang merah dengan menggunakan motor DC adalah salah satu energi terbarukan yang berupaya untuk menjawab keluhan para petani bawang merah yang mempersoalkan mengenai masalah penyiraman. Alat ini didesain dengan sedemikian rupa agar dapat membantu para petani dalam proses penyiraman yang masih banyak dilakukan secara manual, meringankan tenaga untuk menyiram dan juga dapat menekan biaya pengeluaran agar lebih minimum dan mengurangi tenaga manusia yang dibutuhkan. Alat ini juga sangat ramah lingkungan karena memanfaatkan energi yang berasal dari alam sebagai sumber utama masukannya. Beralihnya pemanfaatan bahan bakar fosil menjadi bahan bakar alternatif sangat diupayakan oleh pemerintah karena bahan bakar fosil yang tidak lama lagi akan habis. Energi alternatif yang memanfaatkan energi panas matahari yang nantinya akan di konversi oleh panel surya menjadi sumber energi lain ini sangat memiliki potensi yang bagus untuk sekarang dan dimasa depan (Rusman, 2015).

Peneliti berusaha untuk mengatasi setiap permasalahan yang dirasakan para petani bawang merah dengan menciptakan alat yang berbasis sumber energi terbarukan. Energi yang digunakan pada proses pembuatan alat ini adalah energi alternatif yang berasal dari panas matahari yang akan dirubah menjadi energi utama. Energi matahari akan dirubah menjadi energi listrik melalui panel surya. Kemudian, hasil pengubahan energi tersebut akan disimpan dalam media berupa akumulator. Ketika pengisian pada akumulator sudah terisi penuh maka otomatis aliran listrik yang mengalir ke akumulator tersebut akan diputus oleh *solar charger controller* (Satwiko, 2011).

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki potensi alam berupa sinar matahari yang sangat besar, sel surya ini dapat menghasilkan energi listrik dalam jumlah yang tak terbatas (Rasmi, 2012). Potensi ini dapat dimanfaatkan dengan sedemikian rupa sebagai sumber energi alternatif yang murah dan berjangkau panjang. Oleh karena itu peneliti berupaya membuat desain alat penyiram bawang merah menggunakan motor DC dengan energi terbarukan.

Alat penyiram bawang merah ini di desain menggunakan pralon PVC dan alat penyiram bawang merah ini terdiri dari motor DC yang berfungsi sebagai penggerak kipas atau penyemprot. Sumber akumulator didapat dari panel surya melalui *charge controller* dan ketika akumulator terisi penuh arus akan terputus secara otomatis, dari akumulator baru disalurkan ke rangkaian *cooper bost* sehingga motor DC dapat di suplai dari tegangan rendah ke tegangan tinggi 12 Volt hingga 35 Volt dan motor DC akan berputar lebih cepat ketika di suplay hingga 35 Volt (Majeed, 2014).

### **1.1 Perumusan Masalah**

Permasalahan yang di ajukan untuk perencanaan desain alat penyiram bawang merah dengan motor DC menggunakan energi terbarukan yaitu, bagaimana cara merancang alat penyiram bawang merah menggunakan motor DC dengan energi terbarukan?

### **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang desain alat penyiram bawang merah menggunakan motor DC dengan energi terbarukan.

### **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- 1) Memanfaatkan energi matahari untuk menjadi energi alternatif yang ramah lingkungan.
- 2) Membantu petani bawang merah dalam proses penyiraman.
- 3) Dijadikan untuk referensi selanjutnya dalam pembuatan alat penyiraman bawang merah yang berbasis motor DC energi terbarukan yang lebih optimal lagi.

## **2. METODE**

### **2.1 Rancangan Penelitian**

Penelitian dengan judul desain alat penyiram bawang merah menggunakan motor DC dengan energi terbarukan ini, penulis menggunakan metode penulisan sebagai berikut :

#### **A. Studi Literatur**

Studi literatur berisi tentang kajian penulis dari refrensi-refrensi yang di peroleh baik karya ilmiah, buku, dan internet yang berhubungan dengan sebuah penelitian.

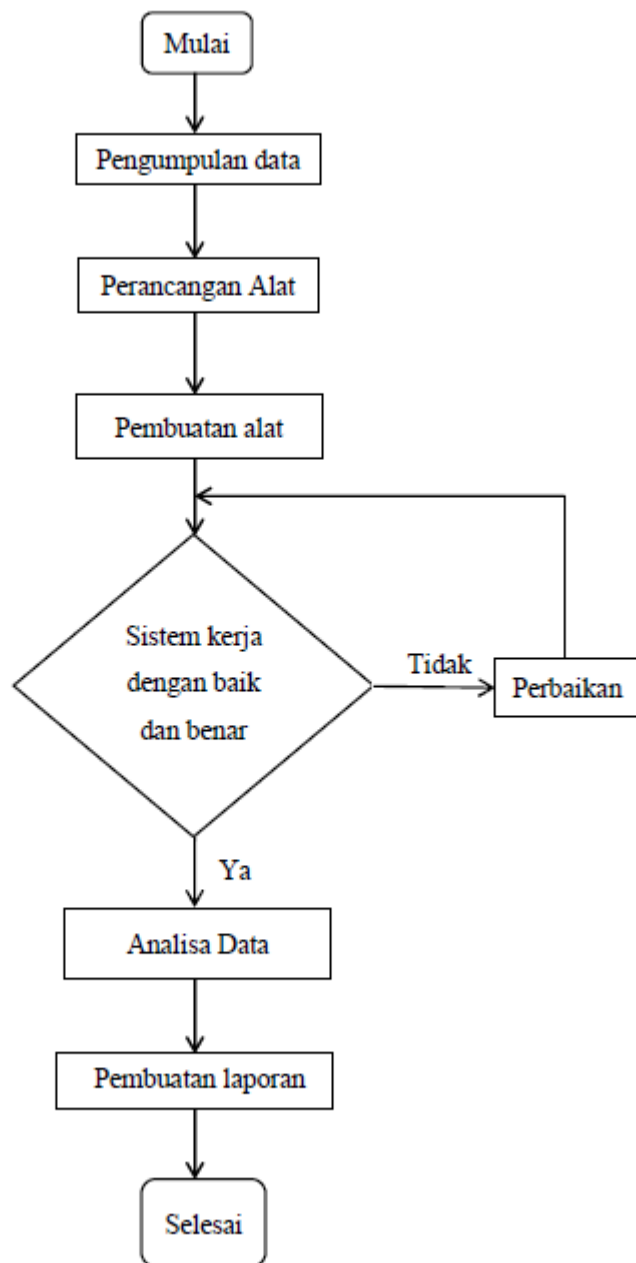
#### **B. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dapat di peroleh dengan melakukan pengukuran arus, tegangan pada panel surya dan *chooper bost*.

### C. Pembuatan Alat

Pembuatan alat penyiram bawang merah dengan menggunakan motor DC menggunakan energi terbarukan meliputi perencanaan sistem elektronika yang kemudian dilanjutkan pembuatan sistem.

## 2.2 *flowchart* Penelitian



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian



### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Desain Alat Penyiram Bawang Merah Menggunakan Motor DC Dengan Energi Terbarukan

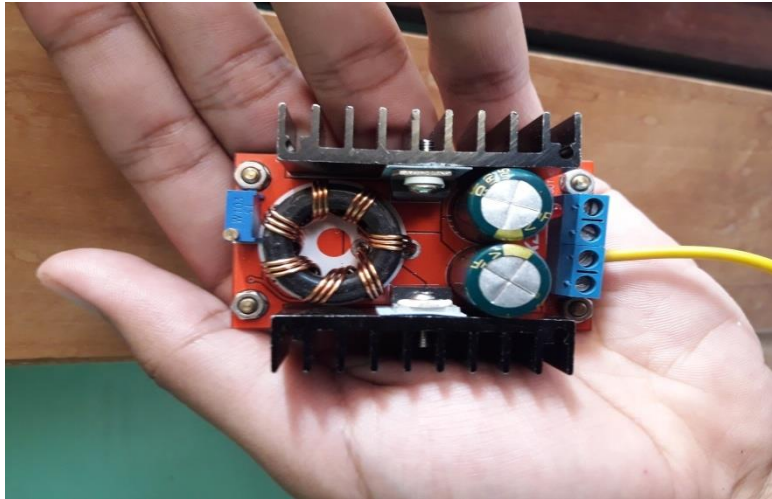
Desain alat penyiram bawang merah menggunakan motor DC dengan energi terbarukan. Berdasarkan pada gambar di bawah ini data yang di dapat dari beberapa sumber selanjutnya di terapkan sehingga terbentuknya alat penyiram bawang merah gambar 2. Motor DC gambar 3. *Chopper boost* ada gambar 4. *Accumulator* gambar 5 dan gambar 6 yakni panel surya.



Gambar 2. Alat penyiram bawang merah



Gambar 3. Motor DC



Gambar 4.chooper boost



Gambar 5. Accumulator



Gambar 6. Panel surya

### 3.2 Rumus Perhitungan Daya Dan Lama Pemakaian

Mencari perhitungan daya (Watt) tabel di bawah ini di peroleh dari rumus :

$$P = V \times I \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

P = Daya ( Watt)  
V = tegangan (Volt)  
I = Arus (Ampere)

Perhitungan tabel 2 untuk mengetahui daya yang dapat di hasilkan dalam keadan potensio 50% menggunakan perhitungan di bawah :

V = 25.6 Volt  
I = 2.03 Ampere

Dimana untuk mencari daya :

$$P = 25.6 \times 2.03$$
$$= 51.9 \text{ Watt}$$

Mencari perhitungan lama pemakaian di peroleh dari rumus :

$$lp = Is : Ib \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

lp = lama pemakaian  
Is = arus sumber (ampere)  
Ib = arus beban (ampere)

Perhitungan tabel 2 untuk mengetahui lama pemakaian dapat di hasilkan dalam keadaan 50% menggunakan perhitungan di bawah:

Is = 5 Ampere  
Ib = 2.03 Ampere

Dimana untuk mencari lama pemakaian:

$$lp = 5 : 2.03$$
$$= 2.46 \text{ jam}$$

Perhitungan tabel 2 dapat di ketahui bahwa pengujian alat dengan berbeban pada saat potensio menunjukkan 0% menghasilkan tegangan 11.1 V, arus sebesar 6.09 A, daya 67.5 Watt dapat bertahan selama 0.82 jam. Pengujian pada saat potensio menunjukkan 25% menghasilkan tegangan 17.75 V arus sebesar 2.34 A, daya 41.5 watt dapat bertahan selama 2.13 jam. Pengujian pada saat potensio menunjukkan 50% menghasilkan tegangan 25.6 V arus pada beban 2.03 A, daya 51.9 watt dapat bertahan selama 2.46 jam. Pengujian pada saat potensio menunjukkan 75% menghasilkan tegangan 30.5 V, arus sebesar 1.80 A, daya 54.9 watt dapat bertahan selama 2.77 jam. Pengujian pada saat potensio menunjukkan 100% menghasilkan tegangan 35.3 V, arus sebesar 1.79 A, daya 63.1 watt dapat bertahan selama 2.80 jam.

### 3.3 Hasil Pengukuran Tegangan Dan Arus Pada Panel Surya

Pengukuran tegangan dan arus dilakukan dengan multimeter pada *solar cell* 120 WP, dalam pengukuran waktu yang berbeda tetapi tempat yang sama hasil yang di peroleh berbeda.

Tabel 1. Nilai Tegangan dan Arus pada Panel Surya

Waktu	Vtb(volt beban)	I(ampere)
11.00	17	4,3
12.00	15,5	1,06
13.30	18,5	2,43
14.00	18	2,48
15.00	17,5	1,12

Hasil pengukuran dari tabel 1 di simpulkan bahwa, hasil yang di peroleh tegangan input maupun arusnya berbeda di setiap waktunya. Pengukuran pada pukul 11.00 dapat menghasilkan tegangan 17 V arus 4,3 A. Pengukuran pada pukul 12.00 dapat menghasilkan tegangan 15,5 V arus 1,06 A. Pengukuran pada pukul 13.00 dapat menghasilkan tegangan 18,5 V arus 2,43 A. Pengukuran pada pukul 14.00 dapat menghasilkan tegangan 18 V arus 2,48 A . Pengukuran pada pukul 15.00 dapat menghasilkan tegangan 17,5 V arus 1,12 A .

### 3.4 Hasil Pengujian

#### 3.4.1 Hasil Pengujian Dengan *Accumulator*

Hasil dari pengujian alat penyiram bawang merah menggunakan motor DC dengan energi terbarukan dapat di hasilkan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 2. Hasil pengujian beban

Keadaan potensio	Vs (Volt)	I s (Amper)	Vtb (Volt beban)	I beban (Ampere)	Daya (Watt)	Lama pemakaian/ jam
0%	12	5	11,1	6,09	67,5	0,82
25%	12	5	17,75	2,34	41,5	2,13
50%	12	5	25,6	2,03	51,9	2,46
75%	12	5	30,5	1,80	54,9	2,77
100%	12	5	35,3	1,79	63,1	2,80

Hasil dari pengukuran menurut tabel 2. Prinsip kerja potensio ini untuk mengatur tegangan yang nilai resitansinya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan contohnya seperti *chooper boost* yang di gunakan dalam penelitian ini. Dapat disimpulkan bahwa ketika potensio dalam keadaan 0% arus yang mengalir sebesar 6.09 A dan tegangan sebesar 11.1 V. Jika potensio diputar pada keadaan 0% arus yang mengalir sebesar 2.03 A dan tegangannya 25.6 V. Keadaan potensio pada posisi 100% arus yang mengalir 1.79 A dan tegangannya 35.3 V. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pada saat awalan putaran mesin berputar memerlukan arus yang cukup besar untuk menyedot air keatas dan ketika potensio diubah maka arus akan menurun tetapi tegangan yang dibangkitkan dari beban menjadi naik.

### 3.4.2 Hasil Pengujian Menggunakan Panel Surya

Pengukuran tegangan dan arus dilakukan dengan multimeter pada motor DC langsung melalui *solar cell* 120 WP, dalam pengukuran waktu yang berbeda tetapi tempat yang sama hasil yang di peroleh berbeda.

Tabel 3. Nilai Tegangan dan Arus pada motor DC

Waktu	Vtb(volt beban)	I(ampere)
13.00	10	2,30
13.30	11,5	1,70
14.00	11	2,25
14.30	10,5	2,15
15.00	2,5	2,14

Hasil pengukuran dari tabel 3 di simpulkan bahwa, hasil yang di peroleh tegangan input maupun arusnya berbeda di setiap waktunya. Pengukuran pada pukul 13.00 dapat menghasilkan tegangan 10 V arus 2,30 A. Pengukuran pada pukul 13.30 dapat

menghasilkan tegangan 11,5 V arus 1,70 A. Pengukuran pada pukul 14.00 dapat menghasilkan tegangan 11 V arus 2,25 A. Pengukuran pada pukul 14.30 dapat menghasilkan tegangan 10,5 V arus 2,15 A. Pengukuran pada pukul 15.00 dapat menghasilkan tegangan 2,5 V arus 2,14 A.

#### 4. PENUTUP

Berdasarkan hasil dari pengujian alat tersebut dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Alat penyiram bawang merah ini menggunakan panel surya berkapasitas 120 WP dengan arus maksimal panel sebesar 6.96 A yang digunakan untuk proses pengisian akumulator yang akan dihubungkan dengan *chooper boost* lalu akan di sambungkan ke beban.
- 2) Alat penyiram bawang merah ini disuplai melalui *chopper boost* sebesar 36 Volt dan *chopper boost* sendiri disuplai dari akumulato sebesar 12 Volt.
- 3) Alat ini dapat menyiram bawang merah dengan tegangan awal sebesar 11.1 Volt dengan arus sebesar 6.09 A. Alat ini dapat bekerja secara optimal apabila *chopper boost* diputar dengan menunjukkan sebesar 100% dan arus yang dialirkan sebesar 1.79 A dengan tegangan 35.3 V.
- 4) Alat ini dapat diaplikasikan secara langsung oleh para petani bawang merah namun perlu diadakan perbaikan dalam sistem penyimpanan akumulatornya agar dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama agar lebih efektif dalam penggunaannya.

#### PERSANTUNAN

Atas terselesainya Tugas Akhir ini penulis memberikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama penelitian, pihak-pihak yang dimaksud sebagai berikut:

- 1) Penulis mengucapkan terimakasih kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan ridho-nya, serta tidak lupa sholawat kepada Rasulullah Muhammad SAW sehingga dalam pembuatan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan lancar dan baik.
- 2) Keluarga, Bapak- ibu tercinta, kakak, yang telah memberikan banyak supoort berupa motivasi, semangat, doa, dan membantu baik moril maupun materi.
- 3) Bapak Umar S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
- 4) Bpk/ibu dosen Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta .
- 5) Teman-teman yang berjasa membantu dalam pembuatan alat yaitu mas Tiyok, mas dimas pele, galih, bayu, dony, khamid, pak mulyadi.

- 6) Teman-teman yang selalu membantu, menyemangati dan memberi motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir yaitu dek rara, adit, rosid, kelas c 2014, Rb family, sigit, setiawan, liam gallagher.
- 7) Emha ainun najib, Habib syech bin abdul qodir assegaf dan para kiyai yang selalu memberi inspirasi serta motivasi.
- 8) Semua rekan, sahabat mahasiswa teknik elektro yang telah ikut serta dalam membantu dan mendoakan pembuatan alat serta laporan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Ghadhban ahmed majeed, 2014, *Design of Aclosed Loop Control of the Boost Converter*.

International Journal of Engineering Research and General Science Volume 2, Issue 6,

Michael A Nitsche, Water Paulus Neurology 57 (10), 2001 , *Sustained excitability elevations induced by transcranial DC motor*.

Rusman, 2015, *Pengaruh Variasi Beban Terhadap Solar Cell Dengan Kapasitas 50wp*

Sido pekso satwito, I astra 2011, *Studi Rancang Bangun Solar Charge Controller Arus, Tegangan dan Suhu Berbasis Mikro Controler At Mega 8535*.

Swami rasmi (2012) *Solar Cell*. International Journal of Scientific and Research, Publication, Volume 2.